

# Problematika vytápění bytů v ČR – část 1.

Vladimír Galád

## Úvod

Není zvykem, aby v úvodu technického článku bylo osobní slovo autora. V tomto případě však považuji za zásadní vysvětlit, proč jsem se k sepsání tohoto rozsáhlého příspěvku, který má 4 části, odhodlal. Velkou část pracovního času netrávím projektováním nových otopných soustav, ale i řešením stížností, když někde něco nefunguje. Odstraňování problémů nezajišťuji jen po stránce projektu, ale i technicky, tedy s přímou vazbou na výsledek. A to dlouhodobě. Za tu dobu jsem si ověřil, že fyzikální zákony, spojené se sdílením a distribucí tepla, naštěstí stále platí, že s jejich pomocí mohu, pokud to provozovatel umožní, problémy vyřešit. Rovněž mne to však nutí, abych občas oponoval i těm lidem, jejichž názor má být rozhodující pro rozhodnutí soudu. Proto jsem se pokusil v tomto příspěvku upozornit na základní příčiny dost častých problémů s otopnými soustavami. Nezástávám názor, že za vším stojí špatný projekt, neznalost projektanta. V řadě případů je důvodem chybné funkce změna stavu, která nebyla předpokládána, zvýšení významu parametrů, které dříve byly zcela bezvýznamné, nebo je bylo dříve možné s přijatelnou přesností zanedbat.

Impulzem k napsání příspěvku bylo i několik informací, které proběhly v denním tisku. Čítuji z Jana Sůry – Mladá fronta DNES ze dne 22. 12. 2012 (ekonomika A9), s názvem „Placení za teplo se změní. Kdo neplytvá, ušetří.“

„Ten, kdo s topením příliš nepřehání, tak do určité míry dotuje obyvatele, kteří si libují ve vyhřáté domácnosti.“

„Podle novely vyhlášky by se měl podíl spotřební složky zvýšit až na 70 %. Současně by mělo dojít k úpravě té části vyhlášky, která řeší rozdíly v nákladech na vytápění připadající na jeden metr čtvereční započítatelné podlahové plochy.“

Podle pana Darebného z odboru bytové politiky ministerstva pro místní rozvoj jde o to, aby:

„ti, kteří topí přesprávně, nežili na úkor jiných, nebo naopak“

„aby podle Evropské unie rozúčtování více zohledňovalo skutečnou spotřebu.“

Pavel Hála z Patria Reality počítá s tím, že bude mít energetický šlítek v budoucnu každý byt.

Roman Šubrt z Energy Consulting kromě jiného sděluje, že stále existují bytové domy, které poměrová měřidla nemají vůbec.

Petr Maryško z Lada Martimex upozorňuje na složitý proces jak vysvětlit lidem, jak se k ceně tepla dospělo.

Asi budu opakovat známou pravdu, že informační média mají stále více bulvární charakter. Důležitý je nadpis. Mnohem méně je důležitá analýza problému. Pokud by se noviny věnovaly jen záležitostem, o kterých má alespoň 90 % čtenářů podrobné znalosti, bylo by vše v pořádku. Protože tomu tak není, jsou čtenářům podsouvány polopravdy a někdy ani ty ne. Autor zmíněného článku se zachoval velmi podobně. Naskládal za sebou řadu tvrzení, která sama o sobě nic neřeší, pouze provokují. Topenářství instalace je odborný časopis, takže se na dotčenou problematiku podíváme podrobněji.

Vytápění se dotýká všech, tedy i stojících mimo obory technicky prostředí a TZB. O technologii a provozu otopných soustav rozhodují nejen technici, ale i řada osob, které v tomto oboru nezískali ucelené znalosti. Víím, že lidé jsou přirozeně inteligentní a nepodceňuji jejich moudrost. Na druhou stranu musím říci, že vytápění má své fyzikální základy a ty jsou z neznalosti podstaty ohýbány různými obchodně-technickými postupy, které odporují fyzice a jsou do značné míry podřízeny komerčním zájmům pod rouškou vytváření tepelné pohody.

Základ vidím v odpovědích na čtyři základní otázky:

- 1) Jak mám snížit teplotu v bytě z 23 °C na 21 °C, když mám uzavřená tělesa, všechny zdroje tepla uvnitř vypnuté, Slunce nesvítilo a o teplo od sousedů nestojím?
- 2) Jak mám šetřit tepelnou energií, když mi ji sousedé „odsávají“ skrze příčky a pokud ponechám výpočtové nastavení regulace, bude mi v bytě zima?
- 3) Jak sousedům, které nedobrovolně vytápím, sdílené teplo změřit a přeručtovat?
- 4) Bude na takové tržní podmínky pamatovat novelizace předpisů pro vytápění a pro rozúčtování nákladů za teplo?

## Transport a šíření tepelné energie

Abych nenudil znalce, tak jen stručně. Distribuce a spotřeba tepla byla a je poplatná technické vyspělosti. Pamatuji doby, kdy byla tepelná energie pro konečného spotřebitele velmi laciná, potřebná regulační technika prakticky nedostupná a jediným možným způsobem regulace bylo snižování teploty v místnostech otevíráním oken. V současnosti máme nejen velký rejstřík technologie pro zkvalitnění vytápění, ale také na řadě míst nalézáme tolik instalované techniky, která až překáží, vzájemně se popírá, a její použití lze označit za plýtvání. V žádné veřejné prezentaci jsem se nesešel s myšlenkou úspor na vybavení otopných soustav.

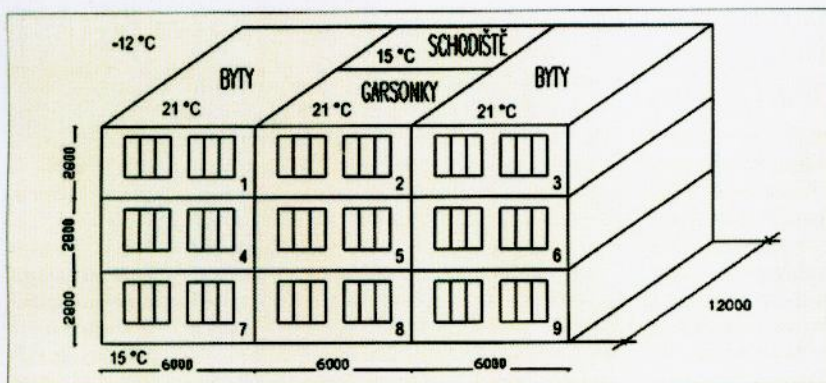
Dodávku tepla do bytu či domu můžeme vypnout stejně rychle jako uzavřít ventil na přívodu plynu, či vypnout vypínačem elektřinu. Zatímco nespoteřebovaný plyn zůstane uzavřen v potrubí, elektřina za vypínačem, tak pro nespoteřebované teplo v bytech neexistuje neprostupná bariéra. Sdílení tepla nemůžeme vypnout. Co je to nespoteřebované teplo v bytě? Tuto energii uživatel bytu odebral, a tedy zaplatil, ale o jejím využití nerozhoduje jen sám, ale i jeho okolí. Otočí-li pomyslým vypínačem (termostatickou hlavici na otopném tělese) v bytě, a změní-li teplotní poměry mezi sousedními byty, vytvoří problém, který je zcela mimo tržní situaci. Buď platí za teplo, které skrze stěny „pošle“ k sousedům, anebo oni platí za teplo, které posílají k němu. Příčinu není třeba odborníkům vysvětlovat.

Premisou úvah o tzv. spravedlivém rozúčtování tepla je, že teplo uniká pouze vnějšími ochlazovanými stěnami a výplněmi. Tento stav odpovídá projektovaným parametrům podle všech platných norem a předpisů a na něj mají občané nárok. Záměrně nepoužívám termín tepelná pohoda, která je přesně definována. Vždy se totiž najdou odpůrci normálních podmínek, kteří tvrdí, že tepelná pohoda je dosažena v „esky-máckém oblečení“ s teplotou v bytě třeba 10 °C a pro jiné je tepelná pohoda v plavkách v bytě při teplotě 28 °C.

Pokud má byt vyšší teplotu než okolní byty, musíme pro dodržení vyšší teploty do bytu dodat nejen více tepla na pokrytí úniku tepla venkovní stěnou, ale i do sousedních bytů, které jim tedy poskytujeme zdarma, a o tuto část tepla si může soused snížit odběr tepla do svého bytu. Toto množství tepla je dosažitelnými použitelnými metodami nezjistitelné, ale tudíž je nelze rozúčtovat. Existují metody rozúčtování tepla na základě denostupňů, které posuzují dodávku tepla do bytu na základě teploty vzduchu v něm. Mohly by postihnout

část tepla přecházející mezi byty, pokud by dokázaly vhodně vyhodnocovat teploty v sousedních místnostech. Tento proces však není jednoduchý, znamená instalaci dalších čidel tepla, v praxi se neprovádí.

Podívejme se na velmi jednoduchý příklad, který ukazuje, jak velké mohou být toky tepla mezi byty. Příklad je vypočítán pro stavebně zjednodušený objekt, ale na základě reálné stavební konstrukce a reálných parametrů. Jde o klasický modulový panelový dům, ve kterém jsou tři podlaží se společným schodištvým prostorem, na každém podlaží jsou tři byty. Dva krajní byty 3+1 a mezi nimi naproti schodišti byt středový – dvougarsonka. Podlahová plocha bytů č. 1, 4, 7, a 3, 6, 9 je cca 72 m<sup>2</sup> a bytů č. 1, 3, 8 je cca 42 m<sup>2</sup>.



Obr. 1 Příklad bytového domu

Provede-li se výpočet tepelných ztrát bytu č. 5 uprostřed domu a porovnáme-li ztrátu s bytem č. 1 na okraji domu, obdržíme poměr tepelných ztrát 1280 W a 5380 W, což je v poměru 1: 4,2. Pro dosažení stejné teploty v obou typech bytů se v menším bytě č. 5 spotřebuje 24 % oproti spotřebě bytu č. 1 či bytu č. 3. Při spotřebě okrajového bytu č. 1 až 60 GJ/rok a ceně tepla cca 500,- Kč/GJ jsou jeho náklady na vytápění 30 tis. Kč, ve středovém bytě 7,2 tis. Kč. Pokud středový byt omezí vytápění například o 2 °C (to prezentuje snížení jeho spotřeby cca o 12 %), pak krajnímu bytu, který nechtěně předává teplo středovému, náklady stoupnou.

Pokud promítneme náklady na vytápění na plochu bytu, u bytu č. 1 jsou 30 000 / 72 = 416,7 Kč/m<sup>2</sup> za rok a u středového bytu č. 5, jsou 7000 / 42 = 166,7 Kč/m<sup>2</sup>. Vidíme, že jde o významný rozdíl v poměru 2,5: 1. Příčinou tohoto rozdílu jsou tepelnotechnické vlastnosti stavby nastavené již v projektu stavby. U různých geometricky uspořádaných staveb jsou rozdíly odlišné a rozhodně se nedá říci, že velmi podobné. Příklad ukazuje fyzikální skutečnost za předpokladu, že se v bytech vytápí na stejnou projektovanou hodnotu teploty podle předpisů.

Zákonodárce takto stanovil podmínky pro výstavbu. Je více než evidentní, že v bytech nejsou srovnatelné podmínky. Přitom by nebyl problém stanovit a stavebně zajistit, aby rozdíl v měrných tepelných ztrátách na jednotku plochy vytápěné místnosti měly technicky přijatelný rozptyl 3 % až 5 %.

Pokud by se zákonodárce pro něco takového rozhodl (není mi známo, že by se tímto směrem ubíral), budou taková technická opatření platit až v budoucnosti, nikoliv retrospektivně. Co však s bytovým fondem, který již máme? Částečná náprava je možná při zateplování pláště budov. Ale kdo ji řeší? A neznám také případ, že by se cíleně řešily tepelně-izolační vlastnosti stěn mezi byty navzájem a společnými prostory.

pod projektovaný standard, tak bude rozdíl ještě větší!

Pokud by tvorba ceny bytu měla jednoduše logickou strukturu, tak krajový byt č. 5 by měl mít při životnosti stavby 100 let až o 100 × (416,7–166,7) = 25000, tedy 25000 Kč/m<sup>2</sup> nižší pořizovací cenu nebo nižší nájemné, aby se vstupní handicap vyšší měrné spotřeby tepla vyrovnal. Za těchto podmínek by mnohé z krajových bytů měly být vlastně téměř zdarma.

Uvedený příklad názorně dokumentuje zásadní nesoulad mezi socialistickou praxí sociální rovnosti, na jejímž základě byly stanoveny limity pro stavbu bytových domů a současnou tržní praxí. Lékem by mohlo být do cen bytů zahrnout jejich měrnou energetickou náročnost, tento údaj povinně zapsat do smlouvy o nájmu nebo prodeji, aby byl závazný, jednoznačný a nepřekrytý spotřebami jiných druhů energií v bytě.

Dodatečně lze různou měrnou energetickou náročností bytů vytápění sjednotit zateplením vnějších stěn krajových bytů. Tento proces je představitelný tam, kde je majitelem bytů stát, snad i město. Těžko se na něm shodnou vlastníci všech bytů, protože ti, kteří mají středové byty, z takové investice nic nemají. Z pohledu budoucnosti cena bytu se sníženou měrnou energetickou náročností může stoupnout, a pak se mohlo vyplatit do zvýšeného zateplení vnějších stěn bytů investovat pouze majitelům bytů v okrajových sekcích.

Vzhledem ke skutečnosti, že v domě vždy budou vnitřní i okrajové byty, developeri i prodejci bytů mají z pohledu prodejních cen pochopitelnou tendenci rozdíly v energetické náročnosti bytů utajovat. Všechny problémy s tím spojené se pak přenášejí do oblasti vytápění, měření a rozpočítávání spotřeby tepla.

Autor: **Ing. Vladimír Galád,**  
samostatný projektant, Praha;  
člen redakční rady *Topenářství instalace*

### Household heating problems in the Czech Republic, Part 1.

Heat that moves from one apartment to another one is not measured. This problem is growing by increasing users' motivation flats on saving and strengthening their individual control valves on radiators.

**Keywords:** household heating, heat transfer between dwellings.

**Pokračování příště**

# Problematika vytápění bytů v ČR – část 2.

Vladimír Galád

## Indikace a měření

V laické i části odborné veřejnosti se vžil používat pro přístroje indikující dodávku tepla, umísťované na otopných tělesech, název měřiče tepla. Název měřiče vytváří mylnou představu, že nám vždy poskytnou exaktně správnou hodnotu. Tato představa je mimo jejich fyzikální možnosti a navíc indikátory nepatří mezi stanovená měřidla. Údaje poskytované indikátory záleží vždy na konkrétních podmínkách, za jakých jsou použity na rozdíl od stanovených měřidel, která musí být objektivní.

Skutečnou spotřebu tepla lze naměřit jenom metodou a přístrojem, který vychází z kalorimetrického principu, tedy z měření průtoku otopné vody a rozdílu teplot mezi přívodní a vratnou otopnou vodou. Taková měření se na jednotlivých tělesech neprovádí, jsou drahá a navíc by stejně nezahrnovala vliv případné stoupačky procházející bytem.

Kalorimetrická měření se provádí u bytů, pokud má každý byt svůj přívod, rozdělovač, bytovou stanicí. Na základě poznatků praxe lze konstatovat, že i tato metoda má omezení. Příčina je jednoduchá. Pro správnou funkci měření musí být dodržen minimální teplotní rozdíl mezi přívodní a vratnou vodou a také průtok nesmí klesnout pod minimum stanovené výrobcem kalorimetru. Kalorimetry jsou navrženy podle projektových podmínek, ale jen málokdy se jejich splnění ověřuje v praxi. Většinou až při stížnostech, a teprve tehdy se účastníci sporu dozvídají, jak velké chyby měření má. Zateplení objektu se projevuje sníženou potřebou tepla, která je obvykle a nejčastěji realizována omezením průtoku, někdy zmen-

šením teplotního spádu a následně se instalovaný kalorimetr dostává mimo pásmo zaručené přesnosti.

Indikátory využívají různé principy odvozené od povrchové teploty tělesa, poměru doby uzavření a otevření ventilu tělesa, podle změny denzity materiálu v průběhu otopného období.

**Podle platné normy ČSN EN 834 je dovoleno použít indikátorů jen jako pomocných zařízení pro určení podílu na spotřebě tepla, a to ještě za podmínky, že všechna tělesa mají stejný provozní režim.** Indikovaná spotřeba tepla je totiž jen přibližně úměrná skutečné spotřebě za období. Jde o údaj ovlivněný vlastnostmi indikátoru, otopného tělesa a dalšími nejistotami, jako je umístění a způsob instalace indikátoru, odchylné provozní podmínky od normovaných.

**Při posuzování shody indikátoru s normou je kladen důraz zejména na průtok otopné vody.** Tato podmínka průtoku je extrémně narušena u otopných těles po zateplení objektu nebo s růstem individuálního chování uživatelů bytů.

Aby byly indikované hodnoty přiměřeně korektní, mají indikátory, umístěvané na tělesech, výrobcem stanovenou podmínku, kterou je střední teplota tělesa. Ta musí být vyšší než 35 °C (střední teplota otopné vody v tělese), i když je v normě řečeno 40 až 60 °C. Při nižší střední projektované teplotě již nesmí být indikátory použity.

Není neobvyklé, když po zateplení budovy klesnou její tepelné ztráty o 60 %. Následně tedy musí být zajištěna fyzi-

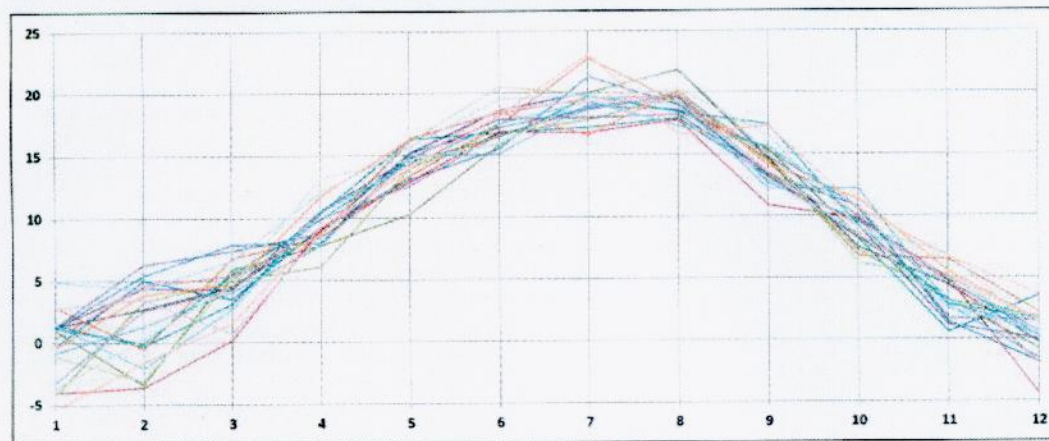
kálně správná teplota otopné vody, tj. výrazně nižší než před zateplením. Proto je v přechodovém období (jaro, podzim) často nižší než 35 °C. To znamená, že již teplota otopné vody na přívodu je nižší než požadované minimum pro správnou činnost indikátorů, natožpak střední teplota v otopném tělese. Pokud nedojde k úpravě teploty otopné vody, musí se pro omezení dodávky tepla výrazně snížit průtok. Tím je zase dotčena podmínka normovaného průtoku vody pro použití indikátorů.

Odborné diskuzi je třeba vystavit i volbu místa upevnění indikátoru. Indikátor je podle typu tělesa uchycen na pevnou v určitém bodě, ve kterém se předpokládá skutečná střední teplota a nominální průtok otopné vody. Čím více provoz otopných soustav ovlivňuje individuální chování odběratelů, tím silněji lze pochybovat o tom, že bod se střední teplotou tělesa si udržuje trvale stejnou polohu. Pak je ovšem narušen předpoklad povolující použití indikátorů, tedy není průběžně dodržen požadavek srovnatelných provozních podmínek.

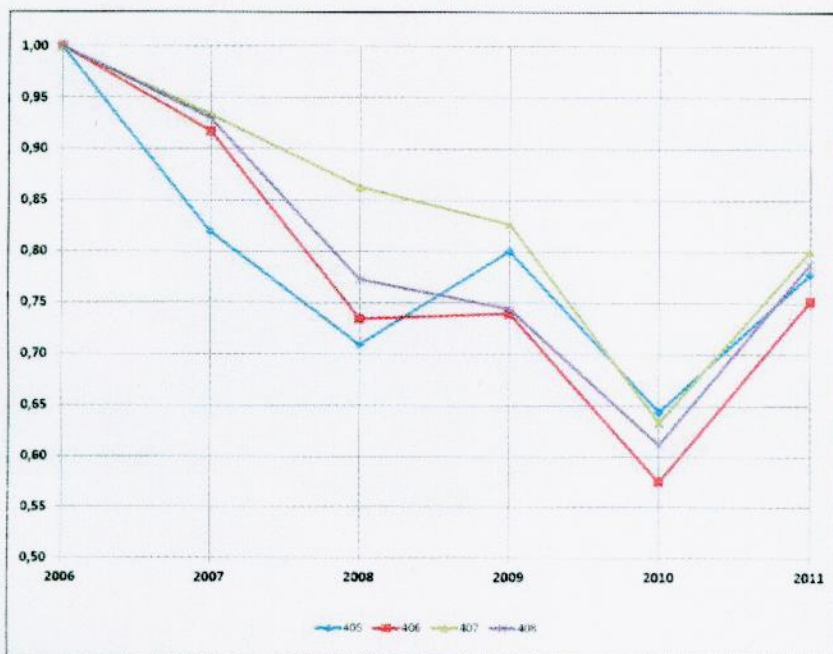
Výrobci indikátorů mají povinnost prokázat, že v daném bodě umístění indikátoru na tělese je soulad mezi indikovanou hodnotou a výkonem tělesa v širokém rozsahu výkonů. Prokázání shody by mělo zahrnovat otopovou křivku, platnou pro celou otopovou sezonu, a nikoliv jen tzv. „široký rozsah výkonů“. Jak rozumět pojmu široký rozsah? V současnosti by měl být definován v rozsahu od 0 % do 100 %, neboť když přihlídneme k uvedeným nestandardním podmínkám a k velkému rozptylu chování osob, které provozují vytápění bytů každodenním režimem ON-OFF (Zapnuto – Vypnuto), můžeme s vysokou pravděpodobností tvrdit, že indikace spotřeby tepla v jednotlivých místnostech není věrohodná.

## Indikace a snížení spotřeby tepla

Indikace nákladů za teplo nevede ke snížení měrné spotřeby tak jednoznačně,



Obr. 1  
Průměrné venkovní  
teploty  
pro leden až prosinec



Obr. 2 Měrná spotřeba GJ/D°

jak jsme o tom přesvědčováni. Uživatelé indikátorů jsou poučováni, že mohou na displeji indikátorů průběžně sledovat počet dílků, porovnávat si tak svou aktuální spotřebu tepla s předchozí sezónou, aby se naučili lépe hospodařit teplem. Z hlediska porovnání počtu dílků je to v pořádku, ale tato informace se nijak nevztahuje k intenzitě zimy předchozích let, a proto porovnání současné a minulé sezony ztrácí společnou základnu. Zcela běžné jsou odchylky průměrných vnějších teplot, například pro leden až  $\pm 5$  °C, tedy s rozdílem až 10 °C. Dokazují to průběhy skutečných průměrných teplot v grafu na obr. 1 z meteorologických měření ČHMÚ. Podobnou úvahu můžeme udělat pro každý měsíc otopné sezony. A to se nezabýváme dodatečnými tepelnými zisky, které jsou silně sezónní a hodně proměnlivé.

Jak se tedy má k problematice čísel na displeji postavit uživatel-laik? Rozdíl teplot mezi venkovním a vnitřním vzduchem je základem pro stanovení počtu denostupňů, tedy exaktního ukazatele intenzity zimy. Více denostupňů = větší spotřeba tepla. Pokud si uživatel nezjistí, nebo nesleduje vlastní meteorologickou stanicí venkovní teploty a nevypočítává průměrnou venkovní teplotu a obdobně i vnitřní teplotu, není schopen určit, kolik dílků indikátoru připadá na jeden denostupeň. Bez takového přepočtu je sledování počtu dílků matoucí a nemá žádnou vypovídací schopnost. Možnost sledovat narůstající počet dílků má tedy v podstatě jen kontrolní funkci, zda je indikátor v provozu.

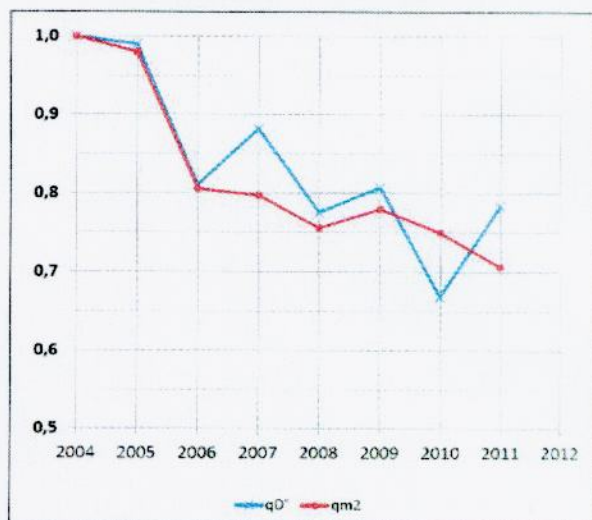
Graf na obr. 2 dokazuje, že možnosti úspor, připisované instalaci indikátorů

a následné motivaci uživatelů, jsou velmi omezené. Graf zachycuje reálný stav ve čtyřech bytových domech v rozmezí let 2006 až 2011. Ve všech domech byla prakticky současně prováděna stejná úsporná opatření včetně instalace indikátorů. Za účelem objektivního porovnání výsledků byla fakturačním měřítkem zjišťována roční spotřeba za každý objekt a byla vztažena na jednotku zimy, tedy měrnou spotřebu v GJ/D°.

Vidíme, že všechny čtyři domy skončily na přibližně stejných procentech úspor, mezi 20 až 25 % od výchozího stavu 2006. Je to pěkná úspora, ale není to dosažitelné maximum úspor. Co je příčinou?

Dobrá automatická regulace je účinnější než člověk. Přestože rok 2011 byl teplotně nadprůměrný, měrná spotřeba všech objektů vzrostla až o 15 % oproti předchozímu chladnějšímu roku 2010. Při-

**Obr. 3**  
Měrná spotřeba tepla podle plochy bez zahrnutí vlivu venkovních teplot a se zahrnutím vlivu venkovních teplot ( $qD^\circ$  ... podle denostupňů a  $qm^2$  ... vztaženo na jednotku plochy), jde o poměrná čísla vztažená k výchozímu roku 2004



tom rok 2010 byl jeden z nejchladnějších roků poslední doby. Motivace uživatelů šetřit teplem zřejmě nefungovala.

Pro vyhodnocení úrovně hospodaření teplem se používají ukazatele měrné spotřeby tepla podle započítatelné plochy v jednotkách kWh/m<sup>2</sup>. Je to dokonce i jeden z ukazatelů podle přílohy č. 2 k Vyhlášce č. 194/2007 Sb., jenom s tím rozdílem, že vyhláška používá jednotku v GJ/m<sup>2</sup>. Když do měrné jednotky - ukazatele, nezahrneme intenzitu zimy a spokojíme se jen s podílem spotřeby tepla na jednotku plochy, obdržíme významně odlišné hodnoty. Porovnání je patrné z grafu na obr. 3. Při stejné roční spotřebě tepla jsou dvě různé měrné spotřeby (červená a modrá křivka). Hodnoty v kWh/m<sup>2</sup> snad mají statistický význam, ale nic nevypovídají o tom, jakou spotřebu tepla má dům za jiných klimatických podmínek.

Pro porovnání byly použity průměrné spotřeby 4 subjektů z výše uvedeného grafu na obr. 2. Porovnáním obou měrných spotřeb se zahrnutím vlivu intenzity zimy a bez zahrnutí jejího vlivu, jsme obdrželi dva odlišné průběhy měrné spotřeby (znázorněno v grafu na obr. 3). Vidíme, že se ve stejném roce hodnoty od sebe liší, a to jak směrem dolů (k nižší měrné spotřebě), tak nahoru (k vyšší měrné spotřebě). Čím jsou větší rozdíly v počtu denostupňů mezi jednotlivými roky, tím větší je i rozdíl měrných spotřeb při stejné roční spotřebě tepla. Prakticky trvale klesající červená křivka (nezahrnuje klimatické rozdíly topných sezon) je ovšem z obchodního hlediska mnohem zajímavější.

Autor: **Ing. Vladimír Galád,**  
samostatný projektant, Praha;  
člen redakční rady *Topenářství instalace*

## POKRAČOVÁNÍ PŘÍŠTĚ

# Problematika vytápění bytů v ČR – část 3.

Vladimír Galád

Další část autorova čtyřdílného příspěvku k dané problematice. Předchozí části byly otištěny v č. 1 a 2/2013 Topenářství instalace.

## Podíly spotřeb tepla na jednotlivé byty

V grafech na obr. 4 a obr. 5, které jsou vztaženy vždy k jednomu měřenému objektu s vchodem 1. a vchodem 2., jsou patrné velké rozdíly v indikované spotřebě tepelné energie mezi byty přesto, že se jedná o stejné byty z hlediska velikosti započítatelné plochy a přibližně i jejich umístění v domě. Určitý rozdíl je pochopitelný mezi přízemím, posledním patrem a mezipatry. Počty dílků indikátorů názorně dokumentují, že se na vytápění bytů musí ve velké míře podí-

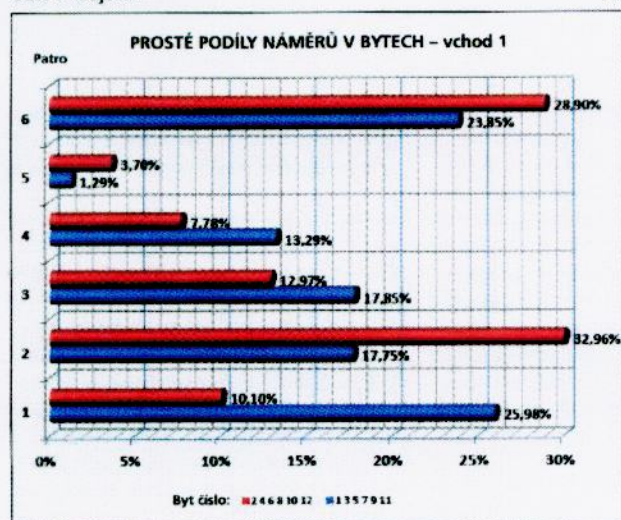
let sdílení tepla mezi sousedy navzájem, které není podchyceno indikací spotřeby tepla a probíhá tedy bezplatně. Krátký sloupec znamená menší náklady za spotřebované teplo a naopak. První graf (a) zachycuje stav podle odečteného počtu dílků na indikátorech a druhý graf (b) po provedení tzv. korekce, jejímž cílem má být odstranění evidentních nespravedlností. I vlivem uměle stanovených korekcí někteří doplácí na sousedy.

Za mimořádnou pozornost stojí rozdíl nasčítaných dílků v 5. patře vchodu 1. oproti bytům ve zbývajících podlažích.

Ze součtu dílků pro jednotlivé byty vypočetl „rozúčtovatel“ teploty v interiéru bytů po patrech. Zde indikátory prokázaly významnou roli, neboť ukázaly na uživatele bytů, kteří beztestně porušují všechna pravidla vytápění vydaná zákonodárcem. Za takové porušování pravidel, které považují za omezování a poškozování cizích práv, by měly být nemalé sankce. Ovšem tato funkce indikátorů není běžně veřejně prezentována, protože by zcela jistě mohla vést až k fyzickému vyřizování si účtů mezi uživateli sousedních bytů. Teplotní stavy v bytech jsou zachyceny po prostém sečtení dílků z indikátorů a po korekci v grafech na obr. 6.

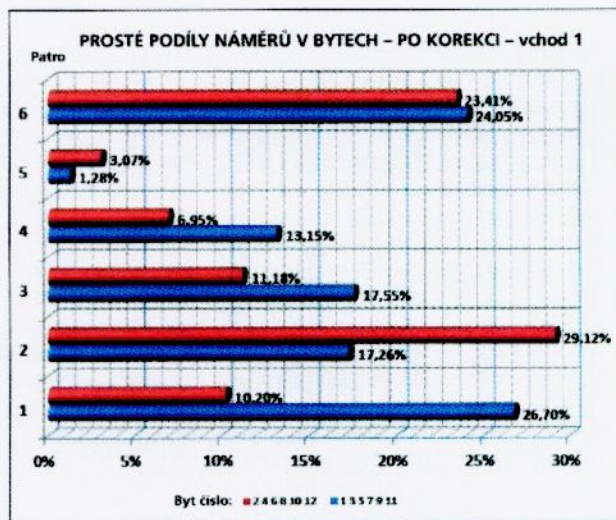
Průběhy grafů v obr. 6 potvrzují, nejen z pohledu stavebních předpisů, ale také předpisů o hospodaření s energií, neodůvodnitelné rozdíly mezi byty. Na druhé straně grafy dokazují, že pokud lze v řadě bytů domu při normálním používání těles docílit přetápění, má daná otopná soustava potřebné parametry

Obr. 4 Objekt 1

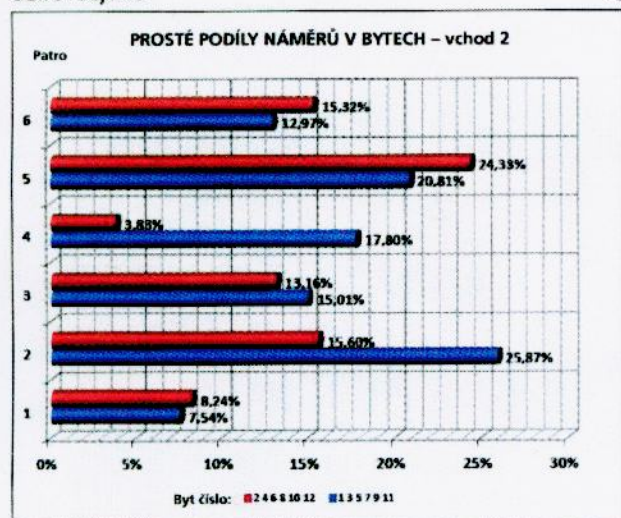


a)

b)

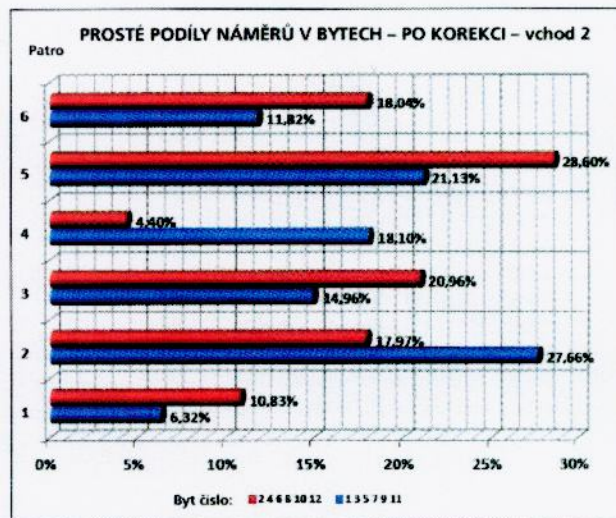


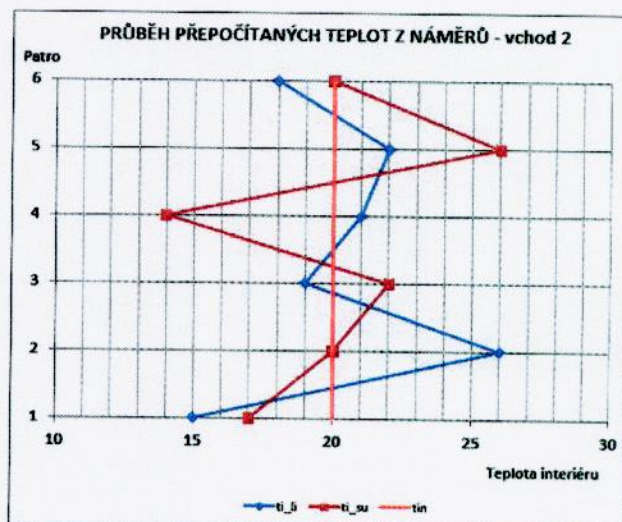
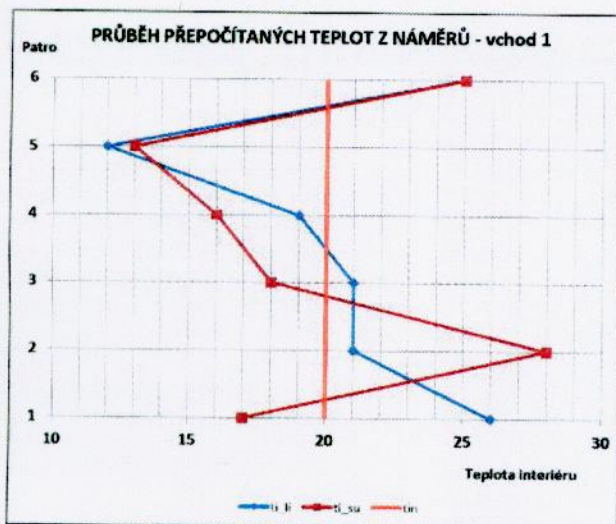
Obr. 5 Objekt 2



a)

b)





Obr. 6

k tomu, aby dodávala dostatek tepla, pokud ho uživatelé všech bytů budou normálně, tedy ve shodě s předpisy, užívat.

Setkávám se však s takovou realitou, že ti, kteří možnosti své části otopné soustavy v bytě řádně neužívají, si nejvíce stěžují na nedostatečné vytápění.

V grafech na obr. 6 je výpočtová teplota v interiéru 20 °C znázorněna svislou přímkou. Byty s teplotami vpravo od svislé přímky, tedy s vyššími teplotami, vytápějí sousedy okolo sebe. Například ve vchodu 1 byt ve 2. patře se sudým číslem vyhřívá sousedy ve svém patře a souseda nad sebou i pod sebou. Obdobně je tomu i ve vchodu 2.

Lze tedy konstatovat, že v šesti bytech dochází k přetápění a naopak v osmi bytech se prakticky nevytápí a tyto byty těží z vlastnosti tepla přecházet do prostředí s nižší teplotou i cestou, kde teplo není měřeno.

Vzhledem k tomu, že je chování sousedů navzájem anonymní a neexistuje žádná průběžná regulace a kontrola během roku, která by zabránila prostupu tepla mezi byty, dají se vzniklé rozdíly v počtu indikátorem načtených dílků zhodnotit až dodatečně, tj. po uplynutí účtovacího období. Co se týká tohoto podílu tepla, uživatel bytu nemá žádnou možnost aktivně a s minimální spotřebou tepla v bytě řídit a kontrolovat své náklady, aniž by ovlivnil tepelně-technické parametry stěn svého bytu.

Metody, založené na pevně daných procentních přírůzích, pro přerozdělování nákladů za teplo mezi byty neodpovídají dynamickému chování uživatelů bytů v současnosti a vnášejí mezi ně spíše nevraživost, protože uživatelé bytů obvykle nejsou schopni proble-

matiku plně pochopit a ani řešit. V zásadě jim chybí i potřebné informace. A tomu se nelze ani divit, když se s podobným nepochopením setkávám i u tzv. odborníků.

Lepší přístup k problematice bohužel nepřináší ani zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění zákona č. 318/2012 Sb., který je účinný od 1. 1. 2013. V §7, odst. (4) zákona č. 318/2012 Sb. je uvedeno:

„(4) Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek **jsou dále povinni**

a) **vybavit vnitřní tepelná zařízení budov přístroji regulujícími a registrujícími dodávku tepelné energie konečným uživatelům** v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem; konečný uživatel je povinen umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto přístrojů...“. Úmysl je sice dobrý, ale znění zákona nerespektuje fyzikální vlastnosti tepla, které byly podrobně diskutovány v předchozích státech. Zákon předpokládá existenci prováděcích vyhlášek. V této době (konec února) vyhlášky zatím neexistují, takže ještě můžeme doufat, že v nich bude fyzika tepla respektována mnohem více.

Z pohledu diskutované přesnosti, či spíše nepřesnosti, údajů indikátorů dodávky tepla je nepochopitelný veřejně avizovaný záměr zvýšit složku tepla, která se mezi byty rozpočítává nikoliv podle plochy, ale podle náměru indikátoru, až na 70 %. Tento záměr lze označit za výsměch všem absolventům vysokých škol, kteří se museli seznámit s tím, jak se teplo šíří a měří, kteří museli nastudovat složité matematické metody sloužící ke stanovení přesnosti shody měření a skutečnosti.

## Cesta k úsporám tepla

Skutečná úspora tepla je spojena s řadou sofistikovaných opatření jak na straně stavební konstrukce, tak technologií, které teplo distribuují a předávají. V bytovém domě lze na úspory tepla jít i za pomoci „pár slov“ a trochou „charizma“. Popíšu konkrétní příklad.

Obchodní zástupce firmy, která do objektu instalovala různé prvky na regulaci otopné soustavy, nabízel i instalaci IRTN. Jedním z argumentů o kvalitě jejich práce bylo porovnání spotřeby tepla a dosažená úspora předchozími opatřeními. Dokumentoval to údajem o spotřebě 2308 GJ v roce 2010, která v roce 2011 klesla na 1429 GJ. Vykázána úspora 879 GJ byla obrovská, 38 %. A skutečnost?

Po přepočtu na měrnou spotřebu, se zahrnutím teplotních poměrů v daných letech, byla v roce 2010 dosažená měrná spotřeba ve výši  $q_1 = 0,447922 \text{ GJ/D}^\circ$  a v roce 2011 to bylo  $q_2 = 0,428665 \text{ GJ/D}^\circ$ . Když tyto měrné spotřeby porovnáme, získáme poměr  $q_1/q_2$ , tj. cca 1,0449. Rozdíl je tedy necelých 4,5 %. Bohužel technicky a matematicky méně vzdělání lidé se snadno nechají podobnými argumenty napálit a vinu za svou neznalost pak rádi přenášejí obecně na topenáře.

Autor: **Ing. Vladimír Galád,**  
samostatný projektant, Praha;  
člen redakční rady *Topenářství instalace*

## DOKONČENÍ PŘÍŠTĚ

Publikace z oboru?

Aktuálně  
v Knihkupectví na:



# Problematika vytápění bytů v ČR - část 4.

Vladimír Galád

Závěrečná část autorova čtyřdílného příspěvku k dané problematice. Předchozí části byly otištěny v č. 1, 2 a 3/2013 Topenářství instalace.

## Referenční podmínky a současný charakter otopných soustav

V současné době rozvoje otopných soustav a zdrojů tepla musíme rozlišit dvě kategorie plánování a projektování:

- projekty, které mají zajistit funkci, dodávku a montáž otopné soustavy tak, aby obstála v celém rozsahu požadovaných výkonů a kvality,
- projekty provozních stavů otopných soustav či jejich částí.

Možná se bude zdát, že je to zbytečnost, ale není, protože konstrukční návrh musí jít na horní mez potřebného. Z toho vyplývá, že je třeba zajistit nejvyšší potřeby (vytápění pro výpočtové teploty včetně větrání a ohřevu vody). Víme, že souběh všech potřeb není vždy roven jedné (100 %). Všechny okamžité potřeby tepla jsou proměnné a přičteme-li k tomu tepelné zisky, pak se může stát, že v nejvyšších časových intervalech dne nepotřebujeme ze zdroje žádnou energii.

Toto vše se odehrává v té samé otopné soustavě, která byla dimenzována na určitou přípojnou hodnotu součtu všech potřeb. Z toho vyplývá, že výše řečený požadavek na projekty provozních stavů otopných soustav a řešení jejich dynamiky zejména po stránce tepelné a hydraulické, včetně adekvátní M+R, je plně oprávněný. Klasická ekvitermní regulace a mnoho dalších metod škrcení průtoků již nestačí.

V předchozích statích byly diskutovány vlastnosti indikování, měření a vyhodnocování spotřeb tepla. Je nutné se však zmínit v základních rysech také o tom, proč se otopné soustavy chovají hodně dynamicky a různorodě. Jde o souhrn mnoha příčin nesouladu mezi dodávkami tepla, tvorbou fyzikálně správných parametrů otopné vody na patách domů, seřízení otopných soustav, řízení spotřeby, měření a regulace, včetně indikace a vyúčtování spotřeby tepelné energie.

O efektivitě a úsporách nerozhoduje energetický audit, či štítek, ale skutečné chování uživatelů a funkce či vybavení otopné soustavy, které umožňuje dynamické přizpůsobování parametrů otopné vody skutečně všem potřebám hospodárného provozu.

Energetický štítek, který je zjednodušeným grafickým vyjádřením Průkazu energetické náročnosti budovy, teoreticky popisuje energetické vlastnosti stavby a jejich provozu v hypotetickém stavu, který ve skutečnosti nikdy nemusí nastat. Bude-li budova méně intenzivně využívána, bude mít menší spotřebu, než kterou avizuje štítek a naopak. Zde je význam štítku poměrně malý. Na druhou stranu vidím významný potenciál energetických štítků v odhalování zásadních rozdílů v měrných tepelných spotřebách bytů různě umístěných v bytových domech. Osobně bych si okrajový byt nikdy nekupoval za stejnou cenu vztaženou na jeho plochu jako u bytu středového, pokud by zvýšenou potřebu tepla nekompenzovala například výhoda nerušeného výhledu do okolí atp.

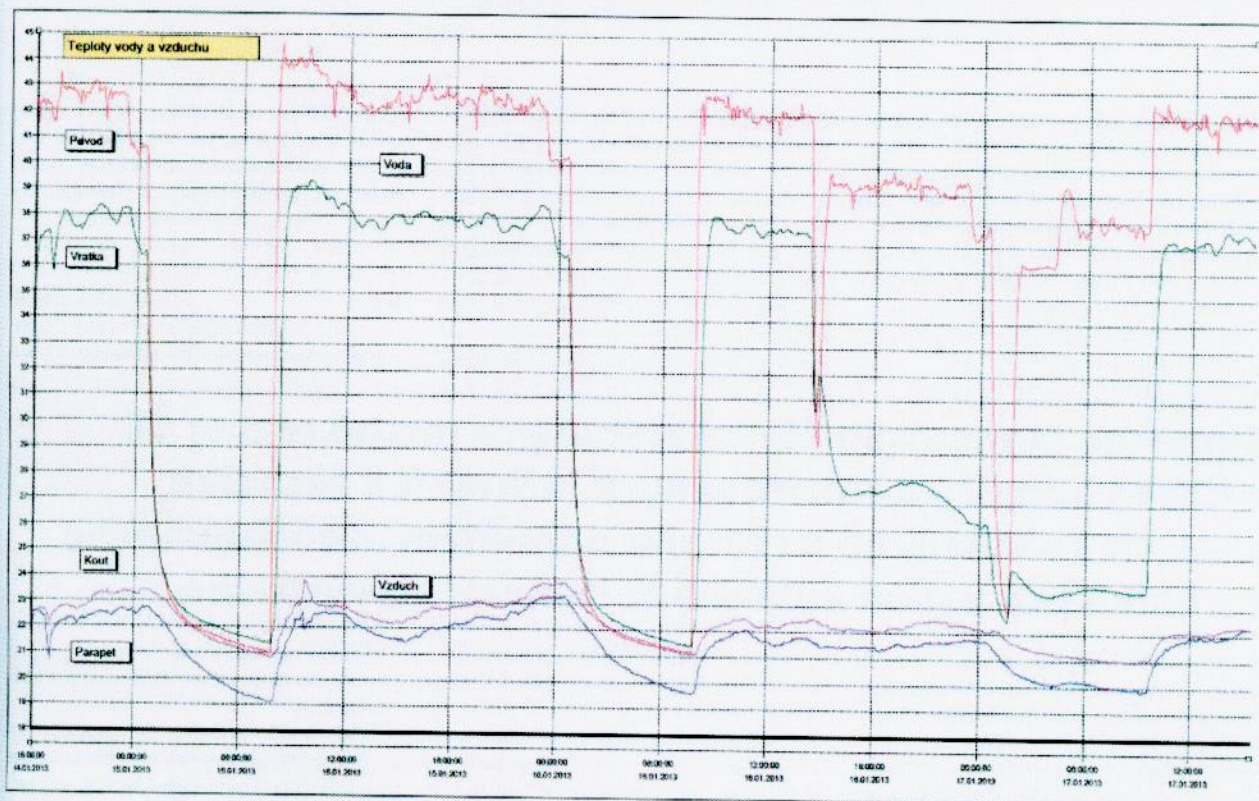
Při hodnocení otopných soustav musíme mít vždy na zřeteli dvě odlišné věci: konstrukční návrh a řešení otopné soustavy a skutečné provozní stavy v průběhu otopné sezony.

Existuje celá řada nedořešených problémů, které ani dosavadní vyhlášky nepostihují (viz následující příklady), zaznamenané v praxi.

- Místnosti (byty) nejsou prakticky nikdy větrány podle výpočtů při vypracování energetického štítku, což rapidně snižuje roční spotřebu tepla. U nezateplených domů až o 30 % a u zateplených až o 60 %. Závisí na tom, jaký byl zvolen stupeň zateplení (dříve 80 mm, později 100 mm a nyní i 150 mm dodatkové tepelné izolace). Větrací výkon se stále počítá na intenzitu větrání  $i = 0,5$  po dobu celého roku. Pro stejný objem budovy se tedy množství tepla na ohřátí vzduchu nemění, ať je uplatněn jakýkoliv stupeň zateplení. Jen podíl infiltrace okny se snižuje, ale požadavek větrání zůstává stejný.
- Po zateplení jsou stávající otopná tělesa předimenzována až na více jak dvojnásobek (snížen potřeby vytápět). Po zateplení se změněným podmínkám pro činnost otopných těles prakticky nikdo nezaobíral, zejména pak „zateplovací“ lobby. Zástupci odběratelů zateplení byli ponecháni v omylu, že nemusí nic dělat a bez ohledu na

otopnou soustavu ušetří neskutečné množství tepla. Praxe jednoznačně ukázala, že přes dílčí úspory nebylo dosaženo předpokládaného cíle. Jakákoliv úspora po zateplení pak byla považována za úspěch, i když dosahovala třeba jen menší než poloviční úsporu oproti projektům zateplení.

- Snížená potřeba tepla v bytech je řešena zavíráním ventilů na tělesech, a tím je podstatně narušená hydraulická stabilita otopné soustavy. Neustálé a nepravidelné manipulace s ventily stav ještě zhoršují. Není výjimkou, když se sníží průtok otopné vody do domu až na 25 % původního. Drtivá většina armatur na patách domů a stoupaček, seřizovaných na projektovanou množství, v tomto stavu ztrácí schopnost plnit svoji funkci a stávají se tak zcela zbytečnými. Zvyšuje se hluk a předchozí investice do projektu armatur, jejich instalace a hydraulického vyvážení, se tak jeví jako vyhozená oknem.
- Podíl tepla, které do bytu přestupuje ze stoupaček vedených byty, se velmi zvýšil, a tím se snížila možnost regulovat dodávku tepla do bytu ventily na otopných tělesech, protože i při zcela uzavřených ventilech byt vytápí stoupačka, anebo třeba i společný prostor schodiště v horních podlažích. Zejména je to patrné v přechodovém období otopné sezony. Na tělesech jsou instalovány indikátory, které „něco“ indikují, ale přestup tepla do bytu ze stoupaček to v žádném případě není. A uživatel? Je spokojen, říká si: „Mám teplo, aniž by přibývaly dílky na indikátoru“. Ale i při nulovém náměru něco zaplatit musí a tomu se pak diví.
- Technicky myslící uživatel, se stoupačkou v bytě, se všemi možnými způsoby pokouší dosáhnout zvýšení teploty otopné vody. Ať již cestou neustálých stížností na nedotápění bytu, nebo ovlivňování názorů ostatních bydlících, že je třeba vyhovět individuálním požadavkům na vyšší teplotu v bytě. Uživatel je pak spokojen, dodavateli tepla a rozúčtovateli je to v podstatě jedno. Jen se rapidně zhorší funkce otopné soustavy, její hydraulická stabilita a při rozúčtování podle indikátorů jsou poškozeni uživatelé ostatních bytů. Že nejde o fikci, dokazuje v obr. 7 přiložený graf záznamu konkrétního měření teplot otopné vody na tělese, které jsem musel provést, abych takové chování odhalil. Z průběhu teplot jasně vyplývá, že uživatel, bez ohledu na vlastnosti bytu a stavby, svévolně přerušoval vytápění a vzápětí si stěžoval, že je v bytě zima. Z grafu vyplývá, že tělesa zcela uzavíral na dobu cca 6 hodin, což je cca 25 % celého



Obr. 7

dne, a to navíc v nejméně chladnější části dne. Dokumentují to poklesy přívodu i zpátečky až k teplotě pod 22 °C, kdy i vymizel rozdíl mezi nimi a přes otopné těleso do bytu tedy nevstupovalo žádné teplo.

Stává se, že se takto začne chovat většina uživatelů středových bytů, kterých je v běžných bytových domech nejvíce. Většina pak snadno přehlasuje menšinu uživatelů bytů krajových, a ti na tento výsledek „demokracie“ v rozdělování nákladů za teplo doplácí.

- f) V souvislosti s přerušováním dodávky tepla do bytu byla také narušena teplotní stabilita. Není zřídka jevem, že daný byt, který snižuje teploty v místnostech a nevětrá, často dospěje do stavu, kdy se v něm objeví plísně.
- g) Požadavek úspor tepla je oprávněný, ale nesmí dosáhnout nesmyslné úrovně. Bohužel uživatelům bytů je tato možnost nejen dána, ale často i vnucena. Nejde jen o vliv indikátorů na tělesech a naprosto neodůvodněné manipulace termostatickými hlavicemi, ale i o nekoordinované postupy při zateplování domů a vadná opatření při řešení otopných soustav po zateplení domů, které vnášejí do otopných soustav chaos.
- h) Vznik chaotických stavů podporují nevhodné fyzikální parametry otopné vody na straně dodavatelů tepla. Dodavatelé tepla nejsou objektivně znalí podrobností jednotlivých napojených domů. Pokud instalovali předávací stanice, tak vycházeli z nějakého stavu, ale ten později již nemusí

být dodržen. Více zateplené domy vyžadují nižší teplotní parametry a naopak. Pokud jsou různorodé domy vytápěny z jednoho místa, dodavatel se musí řídit tím nejméně zatepleným domem. Dodavatelé tepla, možná i oprávněně, pak odmítají na vlastní náklady investovat do úprav, které jsou vyvolány činností odběratele. A uživatelé často také odmítají nést přiměřené jednorázové náklady, byť je v jejich zájmu, aby na patě domu měli fyzikálně odpovídající parametry otopné vody. Zástupci vlastníků jednotek či bytových družstev jsou jen v ojedinělých případech schopni smluvně zajistit u dodavatele tepla fyzikálně potřebné parametry otopné vody, protože k tomu nemají kvalifikaci a nedokáží rozlišit mezi odbornou pomocí a pomocí motivovanou obchodním zájmem.

- i) V neposlední řadě je třeba část viny přičíst i některým projektantům, kteří stále navrhují, i po zateplení, taková řešení otopných soustav, která odpovídají statickým parametrům, ale neřeší dynamické stavy v průběhu celé otopné sezony. Mnohdy taková řešení vycházejí ze základní nabídky dodavatele zařízení, aniž by bylo ověřeno, že vyhoví i za extrémních stavů, které se, jak praví zákon, vyskytnou v nejméně vhodné době.

### Závěr

Shrneme-li poznatky ze všech uvedených měření, výpočtů a grafických sdělení, ukazuje se, že je často porušována vyhláška č. 194/2007 Sb. o teplotách v míst-

nostech. Ti, kteří takový stav vytvářejí na společné otopné soustavě, zasahují do cizích práv a poškozují práva sousedů. Poškození cizích práv umožňuje instalovanou individuální regulaci, respektive její rozsah a motivem jsou nejen oprávněné, ale i neoprávněné úspory tepla jednoho na úkor druhého, které indikace tepla, ale i měření dodávky tepla do bytů, neodhaluje. Přitom se nerespektují základní pravidla vytápění a principy využívání společného vlastnictví, kterým otopná soustava je, jelikož je nezbytná pro udržení potřebných hygienických a zdravotních podmínek života obyvatel v užívaných bytech (plísně, vlhko, apod.). S těmito jevy souvisí narušování teplotní a hydraulické stability otopné soustavy s doprovodnými jevy jako je hluk, apod.

Je pravdou, že máme poměrně dobrá pravidla pro výpočet a návrh otopných soustav v domech, které se navrhují pro srovnatelné teplotní podmínky ve vytápěných místnostech stanovené podle biofyzikálních potřeb. Máme však také zákony a vyhlášky o hospodaření teplem, osazování regulační a indikační techniky a dalšími předpisy o rozdělování nákladů za teplo, které všichni dobře předchodí předpisy deformují. A protože neočekávám, že se od zákonodárce dočkáme v brzké době radikální nápravy, tak z pohledu projektanta vytápění, vidím jedinou možnou cestu vpřed, a to navrhnout takové otopné soustavy, které vyřeší i ty stavy, které pro provoz budovy nejsou optimální, ale uživatelé bytů je vyvolávají. Jedinou možností, jak omezit nežádoucí chová-



ní, je zaručit, aby parametry teploty v bytech o více než 2 až 3 °C. Tedy pokud tento záměr investor závazně potvrdí a současně dá jednoznačně uživatelům bytů najevo, že veškeré stížnosti na nedostatek vytápění budou řešeny soudní cestou. Protože je to jen jejich chyba, že nadměrně omezují dodávku tepla do svého bytu.

Musíme odmítnout názor, že jediné indikátory, a případně kalorimetry, jsou jedinou motivací k úsporám tepla. Motivací je cena tepla a veškerá technika, jak regulační, tak indikující a měřicí by měla být využita jen v rámci rozsahu, který vyplývá z vlastností budovy. I nadměrné větrání otevřeným oknem lze řešit nepřetápěním bytů. Individuální nadlimitní požadavky na teploty si

musí řešit každý osobně, třeba i teplovzdušným přístrojem na elektrinu (reverzibilní klimatizací), neboť je to nejen z pohledu ostatních nájemníků, ale i celospolečenských nákladů levnější.

Autor:

*Ing. Vladimír Galád,  
samostatný projektant, Praha;  
člen redakční rady Topenářství instalace*